

3. 欧州連合（EU）

3.1 科学技術イノベーション政策関連組織等

3.1.1 科学技術政策立案体制と科学技術関連組織

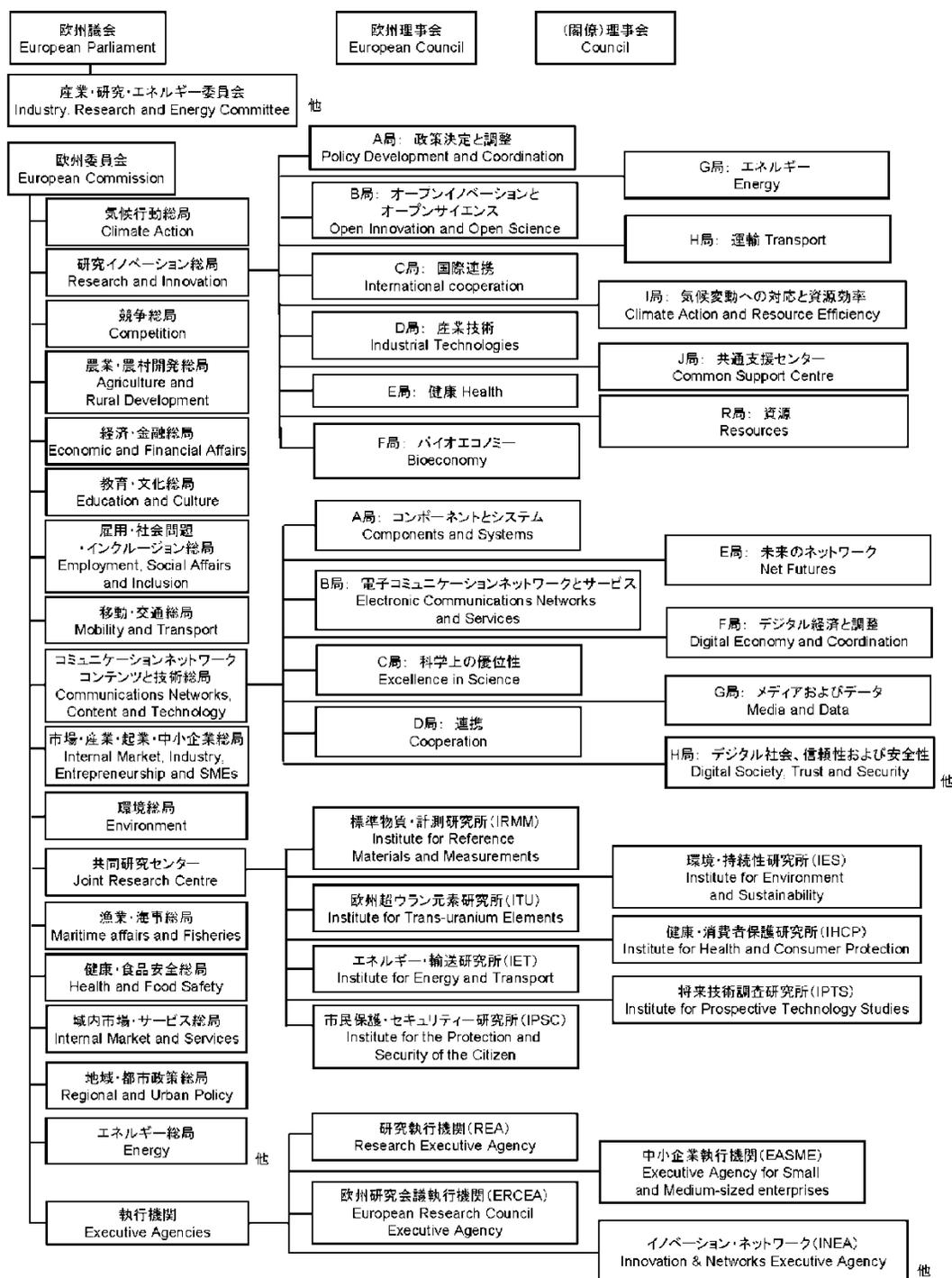
ここでは、EUの科学技術イノベーション政策の関連機関の概要を述べる。

まず、意思決定機関として、欧州理事会（European Council）、欧州議会（European Parliament）、（閣僚）理事会（Council）の3の機関がある。欧州理事会は、EU加盟国の政府の長からなる組織であり、一般的な政策の方向性・優先順位を決める役割を有する。ただし、立法権限は有していない。欧州議会は、直接選挙に基づく欧州市民の代表であり、立法府としての役割を果たす。（閣僚）理事会は、加盟国の政府を代表する各国1名の大員からなり、欧州議会と同様立法府としての役割を果たす。

行政機関として、欧州委員会（European Commission）がある。欧州委員会は、「総局（Directorate General）」より構成される。総局とは、国における省庁の役割を担うものである。各DGの長は、加盟国の代表（各国1名）からなる。科学技術・イノベーションに関連の深いDGとしては、研究・イノベーション総局（DG-RTD）、コミュニケーションネットワーク・コンテンツと技術総局（DG-CONNECT）、共同研究センター（Joint Research Centre）等がある。研究開発プログラムの運営の一部は、傘下の執行機関により行われる。

以上の状況を示したものが、次ページの図である。

【図表Ⅲ-1】EUの科学技術イノベーション政策関連組織



出典：CRDS 作成

EU（欧州連合）²⁰²には、加盟国自身が行える事業についてはEUでは行わずに、加盟国が実施する施策を補助するために様々な事業を行うという原則がある。科学技術・イノベーションの分野でもこの原則が貫かれている。すなわちこの分野では、欧州研究圏（ERA）の構築（2000年～）やハイリスクな研究開発への投資といった部分に取り組みの焦点が当てられている。これらの取

²⁰² EU: European Union

り組みは、以下のような体制で推進されている。

まず、EUの行政機関である欧州委員会の中で省庁と同格の役割を果たす総局のうち、研究・イノベーション総局（DG-RTD）²⁰³が科学技術・イノベーションを所管している。また企業・産業総局、環境総局、コミュニケーションネットワーク・コンテンツと技術総局、エネルギー総局など他の総局もそれぞれの担当分野における科学技術・イノベーションに関連した政策の形成を行っている。これらの各総局が作成した案をDG-RTDが調整し、政策案としてまとめている。

次に助言機関の中で最も重要な欧州研究イノベーションエリア委員会（ERIAB）²⁰⁴は、欧州の著名な研究者を集めた委員会で、定期的に会合を開き助言を發表している。

さらに欧州委員会は、その内部にシンクタンクを有し、そこから得られた情報を活用している。共同研究センター（JRC）²⁰⁵は欧州委員会の総局の一つと位置づけられる研究機関であり、それぞれの専門分野において欧州委員会の政策形成に役立つような科学的研究を行い、その結果に基づいて助言を行っている。例えば食品の安全性基準や、効率的なエネルギー利用等に関する研究などである。JRCの一つとして将来技術調査研究所（IPTS）²⁰⁶があり、社会科学・経済学的な研究を行っており、EUの科学技術・イノベーション政策に影響を与えている。

EUでは、学界や産業界、各国政府の声を幅広く採り入れるための多様な方法が用意されている。加盟国政府や各国の学協会などは随時欧州委員会の意見募集に対して意見を表明でき、またERA-NETと呼ばれる研究コンソーシアムもあり、ここで議論された内容が参考にされることもある。

以上の内容を示したのが、以下の図である。まず、欧州委員会において政策案（法案）が策定される。政策案の策定には、欧州委員会直下のシンクタンクやその他の助言機関からの助言、様々なチャンネルを通じての意見が反映される。策定された政策案は欧州議会や欧州理事会に諮られる。そこで承認が得られた政策プログラムは、研究支援実施機関などを通じて実行される。

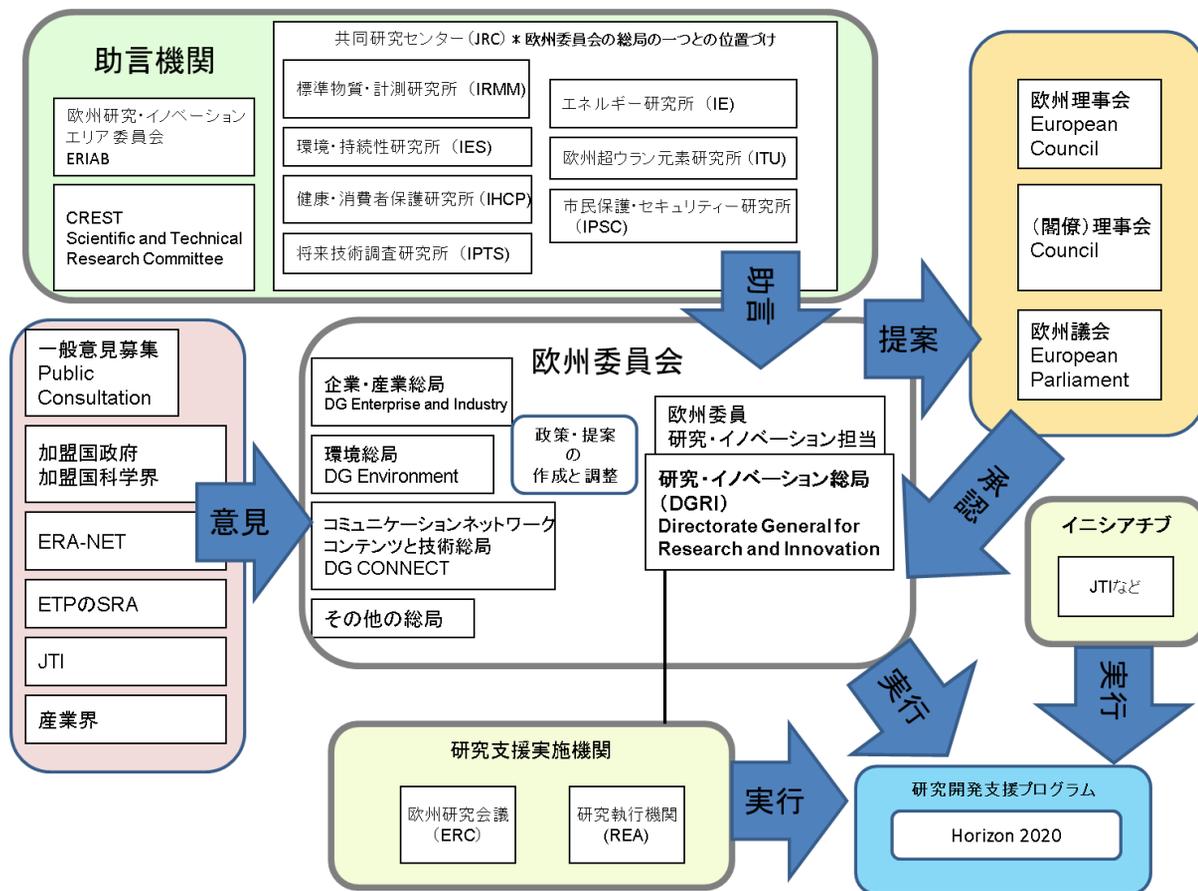
²⁰³ DGRTD: Directorate General for Research and Innovation

²⁰⁴ ERIAB: European Research and Innovation Area Board

²⁰⁵ JRC: Joint Research Center

²⁰⁶ IPTS: Institute of Prospective Technologies Studies

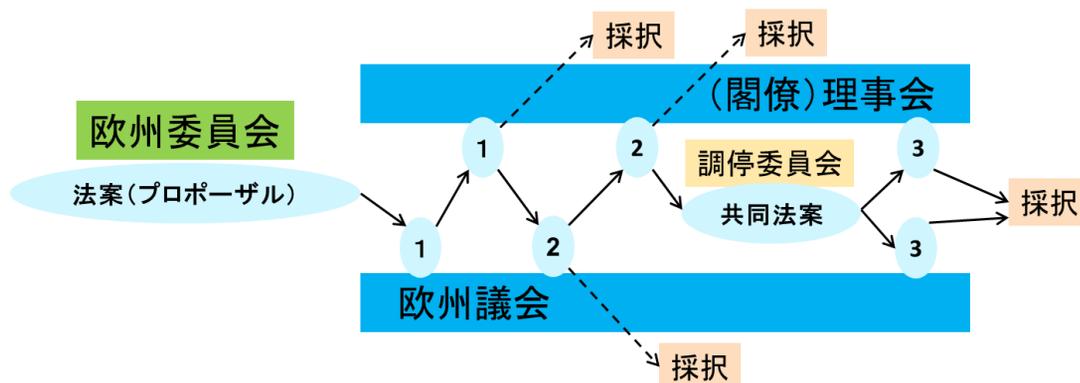
【図表Ⅲ-2】 EUの科学技術政策コミュニティ



出典：欧州委員会等のウェブサイトをもとに CRDS 作成

以下の図は、欧州委員会から提案された法案の承認プロセスを表している。欧州委員会などから投げられた法案は、複数の読会（図中の数字）を通じて修正が加えられ、採択される。第二読会後に採択されない場合は、調停委員会により共同法案が作成され、第三読会にかけられる。なお、諮られる法案の多くは、欧州理事会による第一読会後に採択されている。

【図表Ⅲ-3】 法案の承認プロセス



出典：欧州議会ウェブサイトをもとに CRDS 作成

3.1.2 ファンディング・システム

EU のファンディング・システムとしては、「フレームワークプログラム (FP)」が代表的である。これは、複数年 (現在は 7 年) の研究開発・イノベーションプログラムの方向性を示し、それに基づいて資金配分を行うものである。この FP のサブセットとして複数のプログラムが存在し、プログラムごとにファンディングが行われる。

また地域を助成する資金である「欧州構造・投資基金 (European Structural and Investment Funds)」にも研究開発に使用される資金が含まれる。

ここでは EU のもっとも代表的な研究開発支援プログラムであるフレームワークプログラムを通じたファンディング・システムについて述べる。最新のフレームワークプログラムは、2014 年から 2020 年までをカバーする Horizon 2020 である。このプログラムは、2011 年からの約 3 年の検討期間を経て、2013 年 12 月に欧州理事会で採択された。

Horizon 2020 には 3 つの大きな柱とその他の取り組みがあり、それらに従って公募型の資金配分がされる予定である。第一の柱は、「卓越した科学」である。これは、基礎研究支援や研究者のキャリア開発支援、インフラ整備支援などを通じ、欧州の研究力を高めることを目的とした、ものである。7 年間で約 242 億ユーロの資金が配分される。

第二の柱は、「産業リーダーシップ」である。これは、実現技術や産業技術研究の支援、リスクファイナンスの提供、中小企業の支援などを通じ、技術開発やイノベーションを推進するものである。7 年間で約 165 億ユーロが配分される。

第三の柱は、「社会的な課題への取り組み」である。ここでは 7 つの社会的課題を定義し、その解決に資する様々な取り組み (基礎研究からイノベーション、社会科学的な研究まで) が行われる。ただし、この柱では、より市場に近い取り組み (パイロットテスト、テストベッド、デモンストレーションなど) に主眼が置かれている。7 年間で約 286 億ユーロが配分される予定である。

その他、欧州イノベーション技術機構 (EIT)、共同研究センター (JRC)、エクセレンスの普及と参加の拡大、社会とともにある・社会のための科学など、相対的に規模の小さい複数の取り組みがあり、その取り組みごとに公募が行われる。なお、EIT とは、知識・イノベーションコミュニティ (KICs) と呼ばれる産官学連携組織を束ねる仕組みである。KICs は欧州中に拠点をもっており、その拠点で行われる研究・教育活動をバーチャルにつなぐ。JRC とは前述のとおり欧州委員会のためのシンクタンクであり、欧州の各地に 7 つの研究所をもつ。エクセレンスの普及と参加の拡大では、卓越した研究者の、潜在力の高い地域への派遣 (ERA chairs) やメンバー国に対する戦略策定のサポート (S3 Platform) などの取り組みが行われる。社会とともにある・社会のための科学では、科学と社会との効果的な協働関係を構築するとともに、優秀な人材を科学の分野にリクルートし、さらに科学的なエクセレンスと社会的な責任とをリンクさせることを目的とした活動が進められる。

以上のような取り組みに対する資金配分の形態は、以下の 3 つの類型に分けることができる。①欧州委員会による配分、②欧州委員会の執行機関による配分、③イニシアチブによる配分、である。まず欧州委員会による配分だが、これは欧州委員会内の総局 (DG) が公募を行うケースである。Horizon 2020 においては、②③以外のもの (たとえば「産業リーダーシップ」における ICT 分野関連の研究のようなプログラム) がこの形をとる。次に欧州委員会の執行機関による配分だが、これは欧州研究会議 (ERC) や研究執行機関 (REA) による配分を指す。「卓越した科学」の ERC プログラム部分は ERC により資金配分が行われ、マリー・スクウォドフスカ=キュリーアク

ションや産業リーダーシップのうちの宇宙研究は REA により資金配分が行われる。最後に、Horizon 2020 の予算の一部が「イニシアチブ」という仕組みを通じて配分される。

ここで「イニシアチブ」とは、目的に応じてつくられた連携組織のことを指す。たとえば、技術ロードマップの作成を目的とした欧州技術プラットフォーム（ETP）や、技術開発を目的とした共同技術イニシアチブ（JTI）、研究の推進を目的とした共同プログラミングイニシアチブ（JPI）といったイニシアチブがある。そのすべてがファンディング機能を持つわけではないが、複数のイニシアチブがファンディング機能をもち、研究プロジェクトに対して資金配分を行っている。ここでは、そのうち JTI の事例について述べる。

JTI はもともと FP7 の事業の一つで、欧州の産官学連携を促進し、重要な技術分野の研究開発を推進してきた。欧州技術プラットフォーム（ETP）²⁰⁷の戦略的研究アジェンダ（SRA）²⁰⁸と呼ばれる一種の研究ロードマップを実行するための効果的な手段として提案され、それぞれ 16 億～30 億ユーロの研究資金を助成してきた。小規模なファンディングの機能を有するため、「小さなフレームワークプログラム」とも呼ばれる。JTI としての活動を行うには、まずは欧州員会に選定される必要がある。その後、それぞれ Joint Undertaking（共同事業体）を設置し、事業を実施している。Horizon 2020 においても同様の取り組みが行われる。

JTI の認定基準は、効果の大きさ、産業界の関与、産業へのインパクト、他のファンディングでは達成できないこと、などとされている。したがって JTI に選定された分野を見ることで、欧州の科学技術・イノベーション政策がどの分野を重視しているかを見てとることが出来る。

JTI では欧州委員会（加盟国政府が共同事業体に参加する場合はその政府も）と産業界が資金を拠出し、また産業界は更にスタッフ・施設・機材の提供等を行うこととなっている。JTI の重要な機能として、産業界から研究開発に対する投資を引き出す、ということがある。このため JTI では、産業界は研究プロジェクト資金の 50%以上（割合は JTI により異なる）を拠出することになっている。

ただし、産業界から支出された資金のすべてが Horizon 2020 のプログラムに投じられるわけではない。結果的に、JTI は Horizon 2020 下のプログラムの運営と、独自のプログラムの運営とを同時に行うことになる。また、JTI の公募に対し応募するには、JTI に承認され会員になる必要がある。

²⁰⁷ ETP: European Technology Platform

²⁰⁸ SRA: Strategic Research Agenda

以下が 2016 年 1 月現在の JTI のリストである。

【図表Ⅲ-4】 共同技術イニシアチブ（JTI）（2016 年 1 月現在）

| 名称 | テーマ |
|---|------------|
| Innovative Medicines Initiative (IMI) 2 | 革新的な医薬品 |
| Electronic Components & System Initiative (ECSEL) | 電子部品とシステム |
| Clean Sky 2 | 航空および航空輸送 |
| Fuel Cells and Hydrogen (FCH) 2 | 水素・燃料電池 |
| Shift2Rail | 欧州の単一鉄道網 |
| Bio-based Industries | バイオ原料・生物精製 |

出典：欧州委員会ウェブサイト

3.2 科学技術イノベーション基本政策

では、上述のような取り組みの背景には、どのような基本政策があるか。

EU の科学技術・イノベーション政策は、EU 全体の成長戦略を推進するための取り組みの一つと位置づけることができる。現行の成長戦略は 2010 年に公表された欧州 2020（Europe 2020）だが、現在の科学技術・イノベーション政策は、その一代前の成長戦略であるリスボン戦略の影響も強く受けているため、まずはリスボン戦略について説明する。

2000 年から 2010 年までの EU の科学技術・イノベーション関連政策の基本的な方針となっていたのが 2000 年に策定された「リスボン戦略（Lisbon Strategy）」である。リスボン戦略は、2000 年 3 月のリスボンにおける欧州理事会で示された経済・社会政策に関する包括的な戦略目標で、「2010 年までに欧州を、世界で最も競争力があり知を基盤とする経済圏として構築すること」としている。その後、2002 年バルセロナで開かれた理事会で「EU の研究開発投資を対国内総生産（GDP）比 3%に引き上げる」（バルセロナ目標）などの具体的目標が掲げられた。

そのリスボン戦略を通じて実現しようとしている構想が欧州研究圏（ERA）²⁰⁹である。ERA とは欧州レベルでの研究開発の取り組みのガイドラインである。そこでは、欧州全体で単一の研究者市場をつくる、世界レベルの研究インフラをつくる、研究主体のネットワークングを行う、統一的な規制やルールをつくる、といった方向性が示されている。

2010 年にリスボン戦略が一旦区切りを迎え、また経済危機が深刻化したこともあり、次の成長戦略が策定された。2010 年 3 月、欧州委員会は新戦略「欧州 2020（Europe 2020）」²¹⁰を発表した。欧州 2020 は今後の 10 年間、EU の経済・社会に関する目標を定めた戦略であり、EU および各加

²⁰⁹ ERA: European Research Area、欧州研究圏について詳しくは http://ec.europa.eu/research/era/index_en.htm を参照

²¹⁰ Europe 2020: http://ec.europa.eu/europe2020/index_en.htm

盟国が行うべき具体的な取り組みを提示している。ただし、リスボン戦略後に打ち立てられた研究開発投資の目標はまだ達成できておらず、その目標は維持されている。また、引き続き ERA に向けた取り組みも続けられている。これらのような点で、リスボン戦略と欧州 2020 は連続性をもっている。

欧州 2020 のうち、研究開発・イノベーションに関する戦略は「イノベーション・ユニオン (Innovation Union)」²¹¹と呼ばれ、これは欧州 2020 の各目標実現のための7つの具体的な取り組み（フラッグシップ・イニシアティブ）の一つである²¹²。すなわち、Horizon 2020 は欧州 2020 のフラッグシップ・イニシアティブのうちの主にイノベーション・ユニオンを推進するためのプログラムとの位置づけである。

以下では、Horizon 2020 において、どのような取り組みが行われようとしているかを中心に説明する。

3.3 科学技術イノベーション推進基盤及び個別分野動向

3.3.1 イノベーション推進基盤の戦略・政策及び施策

3.3.1.1 人材育成

① 欧州研究会議 (ERC : European Research Council)

ERC とは、2007 年の FP7 開始時に設置された機関であり、主に優れた基礎研究へのファンディングを担当している。具体的には、学際・新興分野の研究、ハイリスク・ハイリワードな研究、若手研究者への助成を行っており、若手支援という点で人材育成にも関連する。

Horizon 2020 では4種類のプログラム (Starting Grant、Consolidator Grant、Advanced Grant、Proof of Concept Grant) を運営しているが、そのうち Starting Grant と Consolidator Grant が若手育成を目的としたものである。前者は博士取得後 2~7 年の研究者を対象とし、5 年間で最大 200 万ユーロの資金を配分する。後者は博士取得後 7~12 年の研究者を対象とし、5 年間で最大 275 万ユーロを配分する。

2007 年から 2015 年までに、全プログラムの合計で、50,000 強の応募の中から約 5,000 のプロジェクトを採択してきた。その中から、8 人のノーベル賞受賞者と 3 人のフィールズメダル受賞者を輩出している。

② マリー・スクウォドフスカ=キュリーアクション

マリー・スクウォドフスカ=キュリーアクションとは、研究者のキャリア支援プログラムである。博士課程の学生からシニアの研究者まで、さまざまなステージにある研究者に対する支援を行っている。この取り組みは、個人に対する支援を行うアクションと機関に対する支援を行うアクションとに大別することができる。

個人に対する支援を行うプログラムとしては、欧州フェローシップとグローバルフェローシップとがある。前者は、欧州域内の他の国で研究キャリアを積もうとする研究者、あるいは欧州域外から欧州域内に移住して研究キャリアを積もうとする研究者を支援するプログラムである。後

²¹¹ Innovation Union: http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm

²¹² 他のフラッグシップ・イニシアティブは・若年層の市民の流動性の促進・欧州のデジタルアジェンダ・効率的な資源の利用・グローバル化した世界における産業政策・新たな技能と雇用のためのアジェンダ・貧困からの脱出を目指す欧州プラットフォームである。

者は、欧州と欧州域外との知識交流を通じ、欧州の知識レベルを高めることを目的としたプログラムである。欧州域外から欧州域内に移住する研究者と、欧州域内から欧州域外のハイレベルな研究機関で一定期間研究を行う研究者とが支援対象になる。

組織に対して支援を行うプログラムとしては、イノベティブなトレーニングネットワーク（ITN）、研究・イノベーションスタッフの交換交流（RISE）、共同ファンド（COFUND）がある。ITNは、経験の浅い（5年未満）研究者に対するトレーニングを提供する、大学・研究機関・企業を対象としたプログラムである。RISEは、研究スタッフの交流を通じて研究主体間の連携を促進するプログラムであり、少なくとも国を異にする2機関で応募する必要がある。COFUNDは、研究や研究トレーニングに対するファンディングを行う機関（公共・民間を問わず）に対して、その支援総額の40%を支援するプログラムである。

③ 欧州イノベーション技術機構(EIT : European Institute of Innovation and Technology)

EITとは知識・イノベーションコミュニティ（KICs : Knowledge and Innovation Communities）と呼ばれるイシュー別の産官学連携組織を束ねる仕組みである。公募により KICs への資金配分を行い、資金配分を受けた KICs は、EIT の看板のもと欧州の複数の大学に拠点を設け、産学が連携した形での教育・研究に取り組む。

2016年1月現在では、気候変動、ICT、持続可能なエネルギー、健康、原材料という5のKICsが活動するとともに、2016年には食料、製造分野においても新たなKICs設置に向けた公募が行われる。EITから3つのKICsへのグラントは年間5,500万ユーロ程度であり、これはKICsの予算の2割程度に相当する。多くの金額が、各国のファンディング機関や企業からも投じられている。

Horizon 2020の推進期間である2014~20年の間に、10,000人ずつのマスターとPhDの育成を目標に掲げている。イノベーション力・起業家精神を重視した教育である点に特徴がある。

3.3.1.2 産官学連携拠点・クラスター

Horizon 2020における産官学連携の取り組みとして、産官連携組織（PPP : Public-Private Partnerships）を挙げることができる。PPPとは、一定の分野ごとに欧州委員会との間の契約に基づいて設立される、産官学連携組織である。自身の所属する分野に関する研究開発のロードマップを策定し、それを欧州委員会に対して提案する活動を行っている。欧州委員会はこのロードマップを勘案しつつ枠組プログラムにおける公募テーマを決めるが、PPPは自身の策定したロードマップが枠組プログラムの公募でできる限り広くカバーされることを目標に活動する。

PPPでは、異なる技術分野および異なる出自（官民）の組織により、技術開発やその応用に関する取り組みが進められる。一般的に、その運営資金の半額は企業から出資され（現物出資を含む）、残りの半額がEUから出資される。現時点では、以下のようなPPPがある。Horizon 2020の予算からは、PPPごとに総額5~7億ユーロ程度の支援が行われる予定である。

【図表Ⅲ-5】官民連携組織（PPP）の一覧

| 名称 | テーマ |
|--|--|
| EGVI（Green Vehicle PPP） | 環境負荷低減型の移動手段およびシステムの研究開発および実証 |
| Advanced 5G networks for the Future Internet（5G PPP） | 次世代（5G）の通信インフラに向けた研究開発および実証 |
| Robotics PPP | ロボティクス分野の研究開発ロードマップの策定と、それに基づいた活動 |
| Energy Efficient Buildings PPP | 建物のリノベーション時のエネルギー効率向上・CO ₂ 削減技術の研究開発および実証 |
| Factories of the Future PPP | 新しくかつ持続可能な製造技術の開発および実証。 |
| Sustainable Process Industry PPP | 化学・セメント・セラミクス・鉄鋼などの業界における環境負荷低減・エネルギー効率向上型の技術開発および実証 |
| High Performance Computing PPP | 革新的な製品製造および科学上の発見に資する、次世代の計算技術の開発 |
| Photonics PPP | 次世代のフォトニクス技術開発 |

出典：欧州委員会ウェブサイト等をもとに CRDS 作成

なお、既述の共同技術イニシアチブ（JTI）や後述の欧州イノベーション技術機構（EIT）も産官学連携の取り組みであると言える。

3.3.1.3 研究基盤整備

EU では欧州全体の研究インフラの整備のため、欧州研究インフラ戦略フォーラム（ESFRI）²¹³ と呼ばれる EU 加盟国が形成するフォーラムが 2002 年に設立された。ESFRI は 2006 年に専門家により策定された「ESFRI Roadmap 2006」を発表した。これは、今後 10～20 年の欧州共通で必要となる研究開発施設のロードマップで、7 分野 44 プロジェクトをリストアップした。その後このロードマップは 2008 年と 2010 年にアップデートされている。現在は、2016 年のアップデートに向けた準備が行われている。

施設の例としては、地球環境研究のための観測施設、ゲノム解析のための巨大データベース、最新鋭の超高速スーパーコンピュータなどがある。このうち EU が機関として深く関わり、規模が大きく、また現在、研究施設・インフラが稼働もしくは建設が行われている段階のプロジェクト（計画段階からすでに進んでいるプロジェクト）について以下に記載する。なお、EU 域内で著名な国際研究拠点の一つとして IMEC²¹⁴があるが、EU の関与が低いためここでは記載しない。

① 欧州核破砕中性子源（ESS）²¹⁵

世界最強の中性子源を有する次世代の中性子発生研究施設として、欧州核破砕中性子源は建設

²¹³ ESFRI: European Strategy Forum on Research Infrastructure

²¹⁴ IMEC: Interuniversity Microelectronics Centre

²¹⁵ ESS: European Spallation Source, <http://ess-scandinavia.eu/>

を開始している。2009年にスウェーデンのルンド市が研究センター建設サイトとして選ばれ、欧州において世界をリードする材料研究のセンターとなることを目指している。

欧州核破砕中性子源では2013年から建設を開始、2019年からの操業を目指しており、出資金及び運用費は参加17カ国が負担し、建設費及び運用費の一部をスウェーデン及び共同出資国のデンマークが保証する。建設費、設備費の合計で15億ユーロ程度が必要とされている。

同じルンド市にあるルンド大学は放射光施設の建設を計画しており、今後材料科学や生物学の分野で研究の拠点となることが期待されている。

またスペイン・ビルバオにもESSの部品製造などを行う設備が建設される計画である。

② 欧州極大望遠鏡(E-ELT)²¹⁶

欧州極大望遠鏡は、ヨーロッパ南天文台(ESO)²¹⁷において2005年ごろから実現に向けて計画が進んでいる、口径約40メートルの次世代大型光赤外望遠鏡のこと。最短で2016年～2020年ごろの運用開始を目指している。年間7.5億ユーロ程度の運用費用がかかると見込まれている。運用の主体は欧州の14カ国及びブラジルが共同で運営する団体であるヨーロッパ南天文台だが、欧州極大望遠鏡に関しては日本などの国も参加する可能性がある。

3.3.1.4 トップクラス研究拠点

EUにおけるトップクラス研究拠点政策としては、将来重要となると考えられる知識領域において大規模かつハイリスクな研究を進めることを目的としたFET Flagshipsプログラムという取組みがある。2013年の1月に二つのプロジェクト(グラフェンとヒューマン・ブレイン)に対し10年間で各10億ユーロの資金配分が決定された。グラフェンプロジェクトでは、スウェーデンのチャルマース工科大学を中心に、欧州17カ国にわたり61のアカデミア機関と14の企業によるコンソーシアムを形成している。ヒューマン・ブレインプロジェクトでは、スイス連邦工科大学を中心に、欧州を中心に、域内外から80のパートナーから成るコンソーシアムを形成している。日本からは沖縄科学技術大学院大学と理研が参加している。

このプログラムの特徴は、支援対象者の選考プロセスにもある。それは、採択の条件として、選考期間の18か月の間に、応募者が国をまたいだ研究ネットワークを構築し、各国の資金配分機関や企業からの資金援助を取り付け、プロジェクト推進に必要な金額の半分を負担できる体制をつくるという条件が課されるというものである。つまり、プログラム設計の中に、欧州に萌芽しようとするネットワークを、さらに育て上げる仕組みが組み込まれている。最終的に選ばれたチームは2チームであった。しかし、この過程で持続可能なチームが他にも4チーム生まれており、2チーム分の資金援助を約束することにより、結果的に6チームの知識生産ネットワークを出現させることに成功している。

²¹⁶ E-ELT: The European Extremely Large Telescope, www.eso.org/public/teles-instr/e-elt.html

²¹⁷ ESO: European Southern Observatory

3.3.2 個別分野の戦略・政策及び施策

3.3.2.1 環境・エネルギー分野

EUにおける環境分野の基本的なフレームワークは、2002年に公表された「第6次環境行動プログラム²¹⁸」であった。2012年までの間に、①気候変動、②生物多様性、③環境と健康、④天然資源と廃棄物、というプライオリティを定め、研究開発にも取り組んできた。その後の「第7次環境行動プログラム²¹⁹」は2013年11月に採択された。ここでは、①自然を守り生態系の復元力を高める、②資源効率的かつ低炭素型の成長を加速させる（廃棄物を資源に転換するという点に特にフォーカスがある）、③人々の健康や福祉に対する環境からの脅威を軽減する、という目標が掲げられている。

エネルギー分野における基本的なフレームワークは、2015年9月に採択された「統合的な欧州戦略的エネルギー技術計画（Integrated SET-PLAN）²²⁰」である。これは、2009年に公表された欧州戦略的エネルギー技術計画（SET-PLAN）²²¹を踏まえつつ、新たな方針を示すものである。この計画では、EUのエネルギーおよび気候政策を推進するために必要な10の優先事項を示している。たとえば、再生エネルギー、未来のスマートなエネルギーシステム、持続可能な輸送に向けたエネルギーオプションの多様化、といった領域に対する優先事項が示されている。また、機関間の連携をより強化するなど、新たな計画の推進にあたってのマネジメントの方向性なども示している。

これらを踏まえ、Horizon 2020では以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「産業リーダーシップ」においては、先進製造というキー技術区分において、エネルギー低減型の製造技術、エネルギー効率の高い建物、二酸化炭素の排出を抑える製造技術についての研究が優先事項に挙げられている。また、宇宙というキー技術区分においては、環境負荷低減型のロケット発射装置の研究が行われる予定である。

次に「社会的課題への対応」においては、①安全かつクリーンで、効率的なエネルギー、②スマート、環境配慮型かつ統合された輸送、③気候変動への対処、資源効率および原材料、という社会的課題において、環境・エネルギー分野の研究が進められようとしている。①においては、ゼロエミッションに近い建物、低価格かつ低環境影響の電力供給、分散された再生可能エネルギー源をつなぐ欧州レベルでの送電網といったテーマが挙げられている。②においては都市部での輸送・交通手段の改善する研究等、③においては気候変動に関する理解を高めつつよりよい対応策を提示する研究等が推進される予定である。

3.3.2.2 ライフサイエンス・臨床医学分野

ライフサイエンスに関しての戦略文書としては、欧州委員会から2002年に発行された「ライフサイエンス&バイオテクノロジーの欧州戦略 2010²²²」がある。この文書では、研究と市場開拓の促進、競争力、知識移転、イノベーションの強化、生命科学・バイオテクノロジーのリスクに関する社会への説明、代替燃料化などバイオテクノロジーの農業への拡大、生命科学・バイオテクノロジーへの規制の見直しが提唱されている。

²¹⁸ 6th Environmental Action Programme: http://ec.europa.eu/research/environment/index_en.cfm?pg=policy

²¹⁹ 7th Environmental Action Programme: <http://ec.europa.eu/environment/newprg/index.htm>

²²⁰ https://ec.europa.eu/energy/sites/ener/files/documents/1_EN_ACT_part1_v8_0.pdf

²²¹ The European Strategic Energy Technology Plan: http://ec.europa.eu/energy/technology/set_plan/set_plan_en.htm

²²² Life sciences and biotechnology A strategy for Europe 2010: http://ec.europa.eu/biotechnology/pdf/com2002-27_en.pdf

また、欧州委員会から 2012 年に公表された「バイオエコノミー戦略 (Bioeconomy Strategy) ²²³」も、この分野に関するものである。この戦略の柱の一つが研究・イノベーションに関するものであり、そこでは多様な連携の枠組み (JPI、EIT 等) の活用、学際的な研究の推進、人材育成などの課題が示されている。

これらを踏まえ、Horizon 2020 では以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「産業リーダーシップ」においては、バイオテクノロジーがキー技術の一つに挙げられている。この区分では、生物学的・生物医学的診断装置の開発といったテーマの研究が進められようとしている。また、「社会的課題への対応」では、保健、人口構造の変化および福祉という区分においてこの分野の取り組みが示されている。それによると、①疾病研究（慢性病、感染症など）、②特定課題（医療システムの効率化、新たな医薬やワクチンの開発、医療の公平化）、③方法論、ツール、技術の開発（希少疾患の治療法、オーダーメイド医療、遠隔医療など）の優先事項が掲げられている。

なお、この社会的課題へ配分される予定の予算額は約 73 億ユーロで、「社会的課題への対応」中では最も大きな金額である。

3.3.2.3 システム・情報科学技術分野

欧州全体の重要な戦略として発表された「Europe 2020」の中には「デジタルアジェンダ」と呼ばれる情報科学技術分野の戦略があり、今後 EU 各国が取り組むべき重要な課題の一つとされている。

その詳細が 2010 年 5 月に「欧州デジタルアジェンダ²²⁴」として発表された。このアジェンダは、特に研究開発への投資を増やし、情報通信技術 (ICT) を利用して、気候変動や人口の高齢化など社会が直面している課題に対処することに重点を置くものである。「欧州デジタルアジェンダ」は、投資ギャップの原因となっている 3 つの問題点を指摘している。それは、「公共部門の研究開発努力の脆弱さと分散化」・「市場の細分化と拡散」、そして「ICT に基づくイノベーションの採用の遅れ」である。

これを踏まえ、2012 年 12 月には欧州委員会より「デジタル to-do リスト」が公表された。それによると、①ブロードバンドへの民間投資を促進する、新たな規制環境の構築、②新たなデジタル公共サービスのインフラ整備、③デジタルスキルをもった人材の育成、④サイバーセキュリティ、⑤著作権法体系の改善、⑥公共調達を通じたクラウドコンピューティングの推進、⑦新たなエレクトロニクス産業分野の戦略策定、が優先課題に挙げられている。

これらの背景を踏まえ、Horizon 2020 においては以下のような取り組みが進められようとしている。まず、「卓越した科学」においては、未来技術 (FETs) において、ICT をインフラとする先端技術の研究が進められている。特に大規模なものとして、グラフェンとヒューマン・ブレインプロジェクトがある（トップクラス研究拠点の項で後述）。「産業リーダーシップ」においては、ICT は 6 つのキー技術のうちの 1 つに指定されている。その中でも群を抜いて大きな投資（76 億ユーロ）が予定されている（2 位はナノテクノロジーと宇宙で、それぞれ約 15 億ユーロ）。「社会的課題への対応」においても、ICT はインフラ的役割を担う。特に医療、クリーンなエネルギー、環境負荷の小さい輸送といった課題で ICT 関連の研究が進められる。さらに、欧州イノベーショ

²²³ http://ec.europa.eu/research/bioeconomy/pdf/201202_innovating_sustainable_growth_en.pdf

²²⁴ Digital Agenda for Europe: http://ec.europa.eu/information_society/digital_agenda/index_en.htm

ン技術機構（EIT）では、ICT分野の研究・教育が進められる。ここでの主要テーマは、スマートスペース、スマートエネルギーシステム、健康・医療、未来のデジタルシティ、未来のメディア・コンテンツ配信、インテリジェント輸送システムである。

3.3.2.4 ナノテクノロジー・材料分野

ナノテクノロジー・材料分野においては、2004年5月に採択された「EU ナノテクノロジー政策²²⁵」が基本となった政策が推進されている。この文書では、ナノテクノロジーの開発、発展のため、研究開発投資の拡大、インフラの整備、産業の革新、人材開発などに加えて、健康、安全、環境、消費者保護及び国際協力の推進の2つの取り組みについての重点的対応を提唱している。

その後、2005年7月に2005～2009年を対象としたアクションプランが公表され、対応する報告書が2007年と2009年に公表されている。それらによると、当初の採択された政策の方向性は変更されておらず、既存の取り組みを深めてゆくことが確認されている。ただし、社会との対話や安全面でのアセスメントの強化などに取り組むべきだとされている。この方向性は、2012年10月に公表された第2回のナノ材料に関する規制面からのレビューにおいても貫かれており、ナノテクノロジーと安全というテーマが、キーイシューの一つになっていることがうかがえる。

これらを踏まえ、Horizon 2020では以下のような取り組みが進められようとしている。「産業リーダーシップ」において、ナノテクノロジーと先進材料が6つのキー技術のうちの2つに指定されている。前者では、ナノ材料・ナノデバイス・ナノシステムに関する研究や、ナノテクノロジーに関する安全面・社会的側面の研究、ナノ材料や部品の製造プロセスの改善に関する研究などが進められようとしている。後者では、自動修復などの機能材料、大規模かつ持続可能な材料製造技術、計測・標準化・クオリティコントロール技術などが優先事項に挙げられている。

産業技術開発におけるナノテクノロジーと材料分野への投資は、それぞれ約15億ユーロと約14億ユーロである。これらを加えるとICT分野の76億ユーロに次ぐ第2位になり、技術開発におけるプライオリティの高い分野であることがうかがえる。

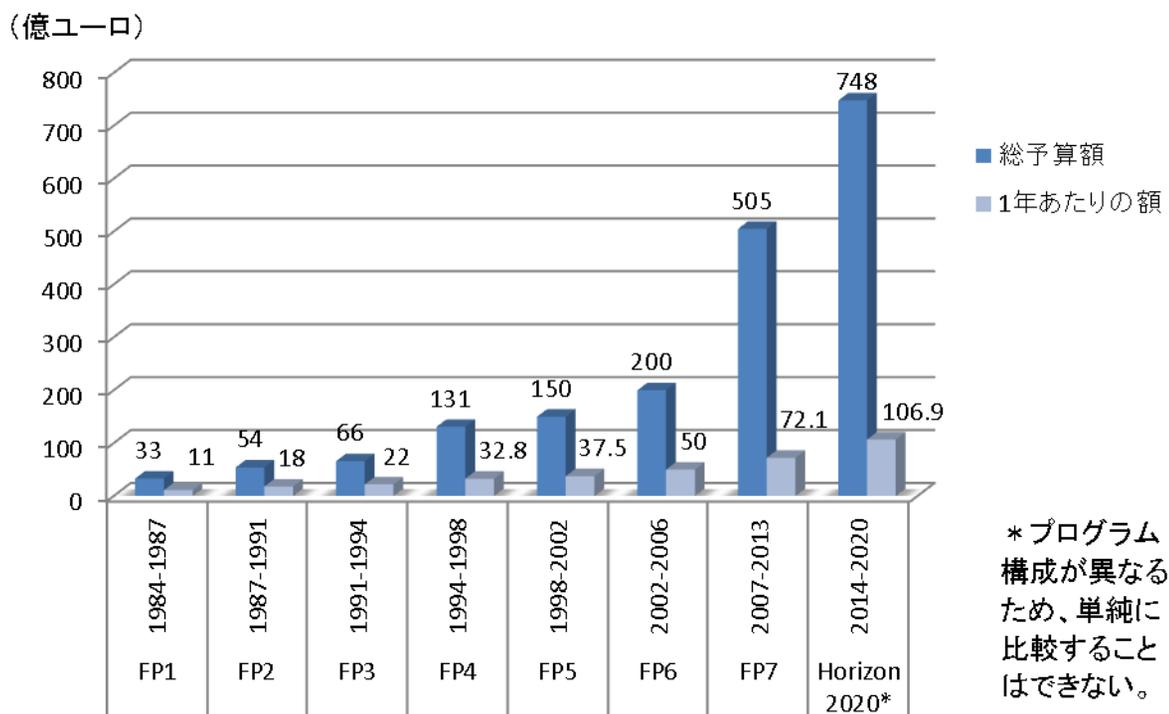
²²⁵ Towards a European strategy for nanotechnology:
http://europa.eu.int/comm/research/industrial_technologies/pdf/nanotechnology_communication_en.pdf

3.4 研究開発投資

3.4.1 政府研究開発費

EUの研究開発費は、下記のグラフからわかるように、FP1からFP7を通じて一貫して増加してきた。Horizon 2020においても予算の総額は増加している。ただし、前述のとおり、Horizon 2020にはFP7には含まれていなかったCIPやEITといった取り組みが含まれるようになったため、単純に比較することはできない。研究開発費という点では、FP7と同等レベルか、やや減少したという声が聞かれる。なお、Horizon 2020の予算額は当初は約770億ユーロであったが、2015年中に748億ユーロに変更された。

【図表Ⅲ-6】 EUフレームワークプログラムの予算推移（億ユーロ）



出典：EU 機関紙 Europe Autumn, 2002, FP7, Horizon 2020 ウェブサイト²²⁶

3.4.2 分野別政府研究開発費

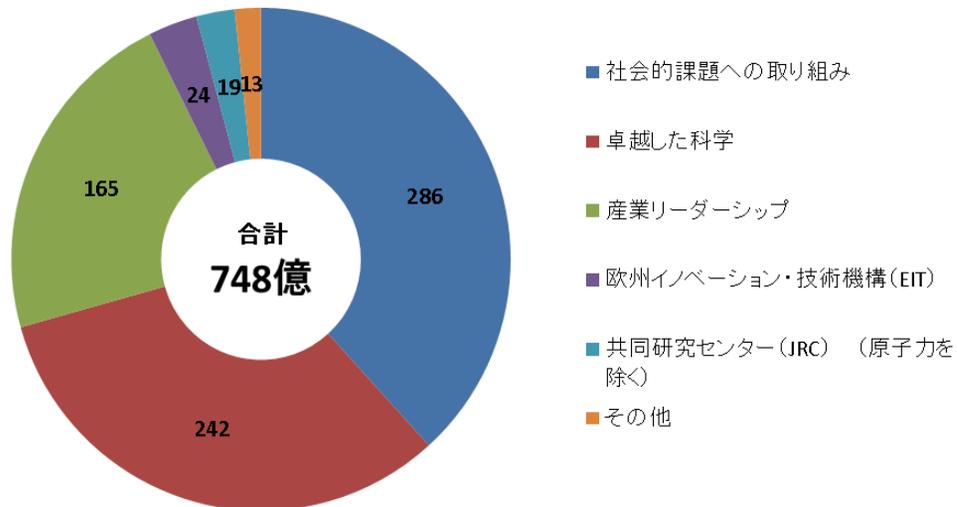
Horizon 2020では、投資区分を分野別に区切っていない。そこで、ここではHorizon 2020の取り組みごとに予算配分を紹介する。

まず、最も多くの資金が配分される取り組みは「社会的課題への取り組み」である。全体の4割弱（286億ユーロ）が割かれる。これは最も市場化に近い取り組みであり、研究成果を社会・経済的価値に転換するための方策に力が注がれていることがみてとれる。次に多いのは「卓越した科学」であり、基礎的な研究も決して疎かにされていないことがわかる。3番目に多いのが「産業リーダーシップ」であり、次に「欧州イノベーション・技術機構」が続く。より詳細な内訳については、次ページの表を参照されたい。

²²⁶ CORDIS Seventh Framework Programme (FP7) : http://cordis.europa.eu/fp7/home_en.html、Factsheet: Horizon 2020 budget: http://ec.europa.eu/research/horizon2020/pdf/press/fact_sheet_on_horizon2020_budget.pdf

【図表Ⅲ-7】 Horizon 2020 の取り組み別資金配分割合（2014-2020年）

（億ユーロ）



出典：Factsheet Horizon 2020 budget

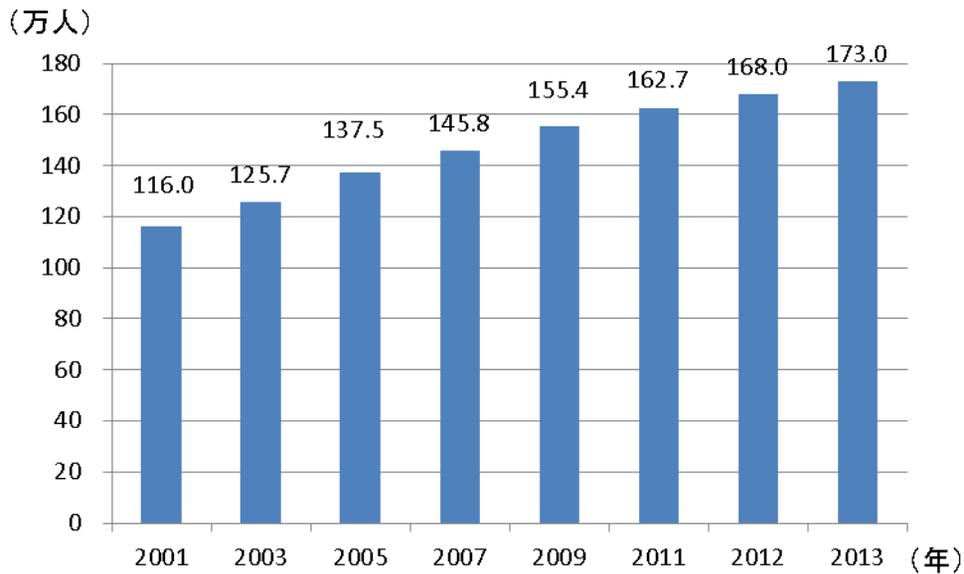
【図表Ⅲ-8】 Horizon 2020 の予算詳細

| 項目 | 金額(億ユーロ) |
|--------------------------------|---------------|
| 卓越した科学 | 242.32 |
| 内訳 ERC (欧州研究会議) | 130.95 |
| FETs (未来萌芽技術) | 25.85 |
| マリー・キュリーアクション | 61.62 |
| 欧州研究インフラ | 23.9 |
| 産業リーダーシップ | 164.67 |
| 内訳 産業技術開発でのリーダーシップ | 130.35 |
| リスクファイナンスの提供 | 28.42 |
| 中小企業のイノベーション | 5.89 |
| 社会的課題への取り組み | 286.29 |
| 内訳 ①保健、人口構造の変化および福祉 | 72.57 |
| ②食糧安全保障、持続可能な農業およびバイオエコノミー等 | 37.08 |
| ③安全かつクリーンで、効率的なエネルギー | 56.88 |
| ④スマート、環境配慮型かつ統合された輸送 | 61.49 |
| ⑤気候への対処、資源効率および原材料 | 29.57 |
| ⑥包括的、イノベティブかつ内省的な社会の構築 | 12.59 |
| ⑦安全な社会の構築 | 16.13 |
| 社会とともにある・社会のための科学 | 4.45 |
| エクセレンスの普及と参加の拡大 | 8.17 |
| 欧州イノベーション・技術機構 (EIT) | 23.83 |
| 共同研究センター (JRC) (原子力を除く) | 18.56 |
| 合計 | 748.28 |

出典：Factsheet Horizon 2020 budget

3.4.3 研究人材数

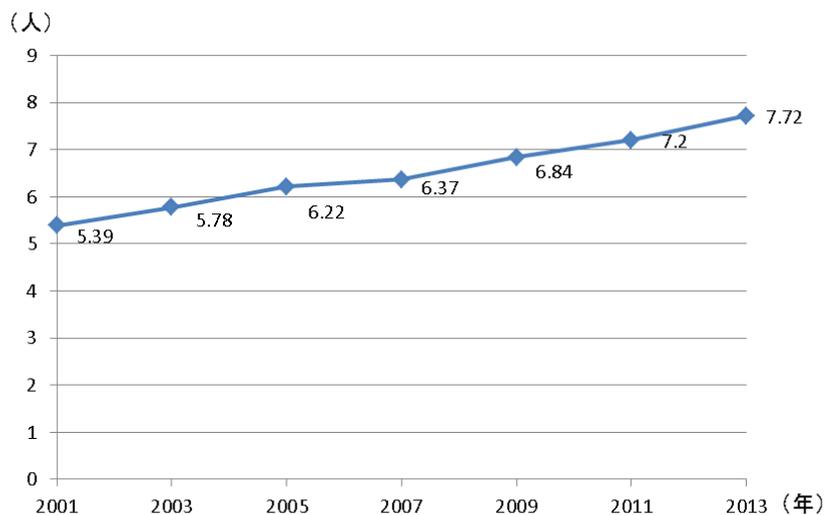
OECD の Science, Technology and R&D Statistics によれば、研究者総数（フルタイム換算）は EU28 カ国合計で 2013 年に 172 万 9,800 人であった。また、被雇用者 1,000 人当たりの研究者数は、EU28 カ国全体で 2013 年に 7.72 人であった。どちらの数字も緩やかな増加傾向にある。



【図表Ⅲ-9】研究者総数（FTE 換算）（EU）

出典: OECD: Science, Technology and R&D Statistics

【図表Ⅲ-10】被雇用者 1,000 人当たりの研究者数（EU）



出典: OECD: Science, Technology and R&D Statistics